

⑤

Int. Cl. 2:

F 15 B 13-02

⑯ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



DT 24 36 499 A1

⑪

Offenlegungsschrift 24 36 499

⑫

Aktenzeichen:

P 24 36 499.6

⑬

Anmeldetag:

29. 7. 74

⑭

Offenlegungstag:

12. 2. 76

⑳

Unionspriorität:

⑫ ⑬ ⑭ —

⑤④

Bezeichnung:

Stellventil

⑦①

Anmelder:

Festo-Maschinenfabrik Gottlieb Stoll, 7300 Esslingen

⑦②

Erfinder:

Fries, Jan R. de, Zürich (Schweiz); Stoll, Kurt, Dipl.-Ing., 7300 Esslingen

DT 24 36 499 A1

2436499

26. Juli 1974

D 4506 - dlwe

Festo-Maschinenfabrik Gottlieb Stoll, Esslingen a.N.

Stellventil

Die Erfindung betrifft ein Stellventil, beispielsweise für Servosysteme, mit einem die Mündung einer Leitung beherrschenden Ventilglied, wobei der Öffnungsquerschnitt der Leitungsmündung auf nichtlineare Weise vom Stellweg des Ventilgliedes abhängt.

Wie schon erwähnt, finden derartige Stellventile, beispielsweise bei Servosystemen Verwendung, wobei Servosysteme ganz

509887/0154

- 2 -

allgemein Meßglieder enthalten, deren Anzeigen einem System von Verstärkern und differenzierenden Gliedern zugeführt und verstärkt und zeitlich geordnet als Stellgröße einem Stellmotor, im vorliegenden Falle als Stellweg einem Stellventil, zugeführt werden. Dabei soll das Stellventil die Menge des die Leitung durchströmenden Mediums derart beherrschen, daß jedem Stellweg eine bestimmte Menge zugeordnet ist.

Bei herkömmlichen Stellventilen der eingangs erwähnten Art wird die nichtlineare Abhängigkeit des Öffnungsquerschnitts der Leitungsmündung vom Stellweg des Ventilgliedes dadurch erreicht, daß man das Ventilglied als Zylinderschieber mit einer der gewünschten Abhängigkeit entsprechenden Querschnittsform ausbildet oder daß man dem Zylinder eine entsprechende Gestalt gibt. Nachteilig hierbei ist, daß sich infolge des linearen Stellweges verhältnismäßig große Bauabmessungen ergeben, wodurch der Anwendungsbereich der bekannten Stellventile in der Pneumatik begrenzt wird. Ferner ist bei den bekannten Stellventilen stets ein Spaltvolumen vorhanden, wodurch insbesondere bei kleinen Öffnungsquerschnitten die gewünschte nichtlineare Abhängigkeit mit einer Störgröße überdeckt wird. Ferner lassen sich die bekannten Ventile im abgesteuerten Zustand nicht völlig dichten, so daß auch bei einem statischen Zustand ohne äußere Energieabgabe ein

dauernder Verbrauch auftritt.

Die Erfindung hat sich daher die Aufgabe gestellt, die Nachteile der bekannten Stellventile zu beseitigen, d.h. ein Stellventil der eingangs erwähnten Art zu schaffen, bei dem keine beispielsweise durch ein Spaltvolumen verursachten Störgrößen auftreten und das so einfach im Aufbau ist, daß es einen großen Anwendungsbereich in der Pneumatik besitzt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß das Ventilglied ein mit seiner Dichtfläche auf einer die Leitungsmündung enthaltenden Gegenfläche aufliegender und hierbei der Leitungsmündung gegenüberliegender Abrollkörper ist, wobei dem Abrollkörper eine Betätigungseinrichtung zum Abrollen des Abrollkörpers auf der Gegenfläche zugeordnet ist. Die Dichtfläche des Abrollkörpers verschließt also in ihrer Schließstellung die Leitungsmündung vollständig und je nachdem, um welchen dem Stellweg entsprechenden Abrollwinkel der Abrollkörper durch die Betätigungseinrichtung auf der Gegenfläche abgerollt wird, ergibt sich ein verschiedener Öffnungsquerschnitt der Leitungsmündung, der auf nichtlineare Weise vom Stellweg abhängt und von keiner Störgröße überdeckt wird, da kein Spaltvolumen od.dgl. vorhanden ist. Da außerdem die Stellbewegung eine Abrollbewegung ist, baut das erfindungsgemäße Stellventil kleiner als die bekannten Stellventile mit linearen Stellbewegungen. Ein weiterer Vorteil des erfindungs-

gemäßen Stellventils ist darin zu sehen, daß nur eine sehr geringe Betätigungskraft zum Abrollen des Abrollkörpers notwendig ist, da hierzu in jedem Zeitpunkt nur ein kleiner Teil der gesamten Haftung zwischen Dichtfläche und Gegenfläche aufgebracht werden muß, was bei den bekannten Stellventilen nicht der Fall ist, bei denen zu Beginn jeder Stellbewegung die gesamte Sitzhaftung auf einmal überwunden werden muß, wonach stets noch Reibungskräfte als Gegenkräfte auftreten, die beispielsweise von vorhandenen Dichtungen, im Spaltvolumen vorhandener Druckluft und Feuchtigkeit oder von vernebelten Schmiermitteln herrühren. Derartige Reibungskräfte sind bei dem neuen Stellventil überhaupt nicht vorhanden und der letztere Vergleich zwischen dem neuen Stellventil und den bekannten Stellventilen zeigt überdies, daß bei dem erfindungsgemäßen Stellventil keine Unstetigkeiten im zeitlichen Verlauf der Betätigungskraft auftreten, die bei den bekannten Stellventilen zumindest zu Beginn der Verstellbewegung zweifellos vorhanden sind. Desweiteren ist der konstruktive Aufwand zur Herstellung des erfindungsgemäßen Stellventiles sehr gering. Das neue Stellventil kann in vielen Anwendungsfällen eingesetzt werden, so insbesondere in Druckluftreglern für pneumatische Systeme und pneumatische Folgesteuerungen.

Der Abrollkörper kann eine die Dichtfläche enthaltende Dichtplatte aus elastisch verformbarem Material besitzen, die an sich in bezug auf die Leitungsmündung gegenüberliegenden

Stellen einerseits an der Gegenfläche und andererseits an einem Rollsegment des Abrollkörpers befestigt ist, wobei sich das Rollsegment parallel zur Dichtplatte oberhalb dieser über die Leitungsmündung hinweg erstreckt und die der Gegenfläche und der Dichtplatte zugewandte Abrollfläche des Rollsegmentes in bezug auf die Gegenfläche gekrümmt ist. Hierdurch ist der Abrollkörper fest mit der Gegenfläche verbunden und überdies wirkt auf den Abrollkörper stets eine, wenn auch geringe Schließkraft ein, die von der Dichtplatte ausgeübt wird, die aus einem dem Rollsegment zugewandten Streifen, Band od.dgl. aus Metall, beispielsweise aus Federstahl, und aus einer der Gegenfläche zugewandten weichelastischen Dichtungsschicht bestehen kann. Während bei dieser Ausführungsform der Abrollkörper zweistückig aus der Dichtplatte und dem Rollsegment ausgebildet ist, umfaßt die Erfindung selbstverständlich auch derartige Ausführungsformen, bei denen der Abrollkörper einstückig ausgebildet ist, wobei in diesem Falle der Abrollkörper mit der Gegenfläche nicht fest verbunden ist und die Abrollfläche von der Dichtfläche selbst gebildet wird, wobei wiederum die Dichtfläche aus einer weichelastischen Dichtungsschicht bestehen kann.

Häufig ist eine ganz bestimmte nichtlineare Abhängigkeit zwischen dem Öffnungsquerschnitt der Leitungsmündung und dem Stellweg des Ventilgliedes erwünscht, bei der ganz allgemein gesprochen jeder Veränderung der Stellgröße um einen

konstanten Prozentsatz des gesamten Hubes dieser Größe eine Veränderung des Mengenflusses um ein konstantes Vielfaches der vor der Verstellung bestehenden Größe zugeordnet ist. Ein eine derartige Abhängigkeit aufweisendes Stellventil wird in der Literatur allgemein als Stellventil mit exponentieller Kennlinie vom Querschnitt zum Antriebshub bezeichnet. Um nun das erfindungsgemäße Stellventil so auszugestalten, daß es in guter Annäherung eine solche exponentielle Kennlinie besitzt, kann die Abrollfläche des Abrollkörpers in bezug auf die Gegenfläche die Gestalt eines Kreisbogens besitzen. Die Annäherung kann noch verbessert werden, wenn die Abrollfläche des Abrollkörpers in bezug auf die Gegenfläche spiralförmig, zweckmäßigerweise nach Art einer logarithmischen Spirale gekrümmt ist, derart daß der Abrollradius der Abrollfläche mit zunehmendem Abrollwinkel kleiner wird. Im übrigen läßt sich die Krümmung des Abrollkörpers an jede gewünschte Abhängigkeit empirisch beliebig genau anpassen.

Zweckmäßigerweise ist der der Gegenfläche abgewandten Oberseite des bei vom Abrollkörper verschlossener Leitungsmündung von der Gegenfläche abstehenden Betätigungsendes des Abrollkörpers ein in Richtung auf die Gegenfläche hin bzw. von dieser weg verschwenkbarer Hebel als Betätigungsrichtung zugeordnet, der am Abrollkörper lose angreift. Diese Anordnung gewährleistet, wie in der Figurenbeschreibung noch näher er-

läutert werden wird, daß die von der Betätigungseinrichtung auf den Abrollkörper ausgeübte Betätigungskraft zu Beginn der Abrollbewegung von der Leitungsmündung einen minimalen Wert besitzt und anschließend mit zunehmendem Öffnungsquerschnitt zunimmt. Dieses Verhalten wird dadurch bewirkt, daß der Abrollkörper selbst einen Kraftübersetzungshebel darstellt, und daß sich das Momentanzentrum der Abrollbewegung des Abrollkörpers mit zunehmendem Öffnungsquerschnitt auf das Betätigungsende des Abrollkörpers hin verlagert. Ein wesentlicher Vorteil dieser Ausführungsform besteht darin, daß umgekehrt nur eine geringe Rückwirkung des Abrollkörpers auf die Betätigungseinrichtung besteht, was insbesondere bei feinen Einregulierungen einer Endlage erwünscht ist. Hierdurch müssen auch keine verhältnismäßig aufwendigen Maßnahmen zum Herstellen eines Druckausgleichs am Ventil getroffen werden, was bei herkömmlichen Ventilkonstruktionen häufig unumgänglich ist. Infolge des losen Angreifens des Hebels am Abrollkörper und da sich die Kraftübertragungsstelle zwischen dem Hebel und dem Abrollkörper bei dessen Abrollen nur um geringe Beträge verschiebt, ist die an dieser Stelle auftretende Reibungskraft sehr gering und übt praktisch keinen ^{Ein-}~~Aus-~~fluß aus. Soll die Leitungsmündung über einen bestimmten Wert hinaus nicht weiter geöffnet werden können, so kann sich der Hebel parallel zum Abrollkörper über dessen gesamte Länge hinweg erstrecken, wobei der Hebel im Bereich seines dem Betätigungsende des Abrollkörpers entgege-

setzten Endes angelenkt ist, so daß dieses Ende des Hebels als Anschlag für den Abrollkörper bei geöffneter Leitungsmündung dient. Ferner kann der Abrollkörper und der Hebel in einem Hohlraum des Stellventils untergebracht sein, der teilweise von der Gegenfläche begrenzt wird, wobei der Hebel ein Winkelhebel ist, dessen erster Schenkel sich über den Abrollkörper hinweg erstreckt und dessen zweiter Schenkel von dem Betätigungsende des Abrollkörpers entgegengesetzten Ende des Schenkels in Richtung zur Gegenfläche hin abgeht, wobei das freie Ende des zweiten Schenkels fest mit einer drehbar gelagerten, das Ventilgehäuse bis nach außen durchdringenden Welle verbunden ist, die parallel zur Gegenfläche und hierbei rechtwinklig zur Längsrichtung des Abrollkörpers verläuft, und wobei in den Hohlraum außer der von dem Abrollkörper beherrschten ersten Leitung eine zweite Leitung mündet, so daß der Abrollkörper den Durchfluß eines Druckmediums von der zweiten Leitung zur ersten Leitung beherrscht. Bei einem derartigen Stellventil wird von dem in der zweiten Leitung bzw. in dem Hohlraum anstehenden Druck der Abrollkörper an die Mündung der ersten Leitung angepreßt und auch die zum Öffnen der Mündung der ersten Leitung notwendigen Kräfte sind proportional zu dem in dem Hohlraum anstehenden Druck. Ein derartiges Verhalten ist insbesondere dann erwünscht, wenn größere Druckbereiche in dem Hohlraum zugelassen sein sollen. Bei den bekannten Stellventilen ist nämlich die Rückwirkung von starken Federn od.dgl. bei kleinen Kräften von der Druck-

mediumszufuhr her nachteilig für die Auslegung der Betätigungseinrichtung, wobei die Rückwirkung auch die Reibungskräfte der Übertragungselemente vergrößert. Das neue Stellventil besitzt überdies den Charakter eines Rückschlagventils, das bei in der ersten Leitung anstehendem Überdruck öffnet.

Das erfindungsgemäße Stellventil läßt sich auch mit einem anderen, gleich ausgebildeten und spiegelbildlich zu ihm angeordneten Stellventil zu einer ein Dreiwegeventil bildenden Einheit zusammenfassen, das eine zu einem Verbraucher führende Verbraucherleitung besitzt, der das Druckmedium von einer Zufuhrleitung her auf nichtlineare Weise zugeführt werden kann und die auf ebenfalls nichtlineare Weise über eine Entlüftungsleitung entlüftet werden kann.

Die Erfindung wird nun anhand der Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

Fig. 1 den Längsschnitt einer Ausführungsform des erfindungsgemäßen Stellventils und

Fig. 2 ein aus zwei Stellventilen gemäß Fig. 1 zusammengesetztes Dreiwegeventil in Draufsicht in geschnittener Darstellung.

Das in Fig. 1 in einem Längsschnitt dargestellte Stellventil

besitzt ein aus einem Sockel 1 und einem Deckel 2 bestehendes Gehäuse, die beispielsweise mittels Schrauben fest miteinander verbunden sind. Im Sockel 1 und im Deckel 2 ist jeweils eine Ausnehmung 3 bzw. 4 vorhanden, die zusammen einen Hohlraum 5 bilden. Der Sockel 1 wird ferner von einer ersten Leitung 6 durchdrungen, die in den Hohlraum 5 mündet. Diese Leitungsmündung 7 ist in einer den Hohlraum 5 teilweise begrenzenden Gegenfläche 8 enthalten und sie wird von einem Ventilglied beherrscht, von dessen Stellweg der Öffnungsquerschnitt der Leitungsmündung 7 auf nichtlineare Weise abhängt. Das Ventilglied besteht aus einem Abrollkörper 9, der aus einer Dichtplatte 10 und aus einem Rollsegment 11 zusammengesetzt ist. Dabei weist die Dichtplatte 10 eine der Gegenfläche 8 zugewandte Dichtschicht 12 aus weichelastischem Material auf, die die Dichtfläche des Abrollkörpers 9 enthält, sowie einen dem Rollsegment 11 zugewandten Streifen 13 od.dgl. aus Metall, beispielsweise aus Federstahl. Die Dichtplatte 10 besteht also aus elastisch verformbarem Material und sie ist an sich in bezug auf die Leitungsmündung gegenüberliegenden Stellen mittels Schrauben 14 bzw. 15 einerseits an der Gegenfläche 8 und andererseits an dem Rollsegment 11 des Abrollkörpers 9 befestigt, so daß das Rollsegment 11 über die Dichtplatte 10 mit dem Sockel 1 verbunden ist. Das Rollsegment 11 erstreckt sich parallel zur Dichtplatte 10 oberhalb dieser über die Leitungsmündung 7 hinweg, und die der Gegenfläche 8 und der Dichtplatte 10 zugewandte Abrollfläche 16 des Rollsegments 11

ist in bezug auf die Gegenfläche 8 gekrümmt. Dem Abrollkörper 9 ist eine Betätigungseinrichtung zu seinem Abrollen auf der Gegenfläche 8 zugeordnet, wobei die Betätigungseinrichtung beim dargestellten Ausführungsbeispiel ein als Winkelhebel ausgebildeter Hebel 17 ist. Der erste Schenkel 18 des Hebels 17 erstreckt sich über den gesamten Abrollkörper 9 hinweg und sein freies Ende 19 greift an dem Betätigungsende 20 des Rollsegments 11 lose an. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, steht dabei das Betätigungsende 20 des Rollsegments 11 lose an. Wie aus Fig. 1 ersichtlich ist, steht dabei das Betätigungsende 20 des Rollsegmentes 11 bei verschlossener Leitungsmündung 7 von der Gegenfläche 8 nach oben hin ab, und die Angriffsstelle 21 des ersten Schenkels 18 am Rollsegment 11 ist an der der Gegenfläche 8 abgewandten Oberseite des Betätigungsendes 20 angeordnet. Der zweite Schenkel 22 des Hebels 17 geht von dem dem Betätigungsende 20 entgegengesetzten Ende des ersten Schenkels 18 in Richtung zur Gegenfläche 8 hin ab, wobei der zweite Schenkel 22 in die Ausnehmung 3 des Sockels 1 hineinreicht. Das freie Ende des zweiten Schenkels 22 ist mittels einer den zweiten Schenkel in Längsrichtung durchdringenden Schraube 23 mit einer Welle 24 verbunden, die parallel zur Gegenfläche 8 und hierbei rechtwinklig zur Längsachse des Abrollkörpers verläuft, die Welle 24 verläuft also rechtwinklig zur Zeichenebene aus dem Gehäuse heraus, wobei sie in Richtung des Doppelpfeiles 25 drehbar gelagert ist. Außer der ersten Leitung 6 mündet von

außen her noch eine zweite Leitung 26 in den Hohlraum 5 hinein. Wie schon erwähnt, befindet sich der Abrollkörper 9 in Fig. 1 in seiner Schließstellung, so daß kein Druckmedium von der zweiten Leitung 26 her aus dem Hohlraum 5 in die erste Leitung 6 ausströmen kann. Dabei ist die Leitungsmündung 7 vollständig verschlossen, es ist also kein Spaltvolumen oder dergl. vorhanden. Verschwenkt man nun die Welle 24 im Uhrzeigersinn, so wirkt das freie Ende 19 des ersten Schenkels 18 auf das Betätigungsende 20 des Rollsegmentes 11 ein und verschwenkt dieses in Richtung auf die Gegenfläche 8 zu. Hierdurch rollt sich das Rollsegment 11 auf der Dichtplatte 10 ab, die von ihm in Richtung gemäß Pfeil 27 mitgenommen wird, wodurch die Leitungsmündung geöffnet wird. Beim Abrollen des Rollsegmentes 11 wirkt das Rollsegment selbst als Kraftübertragungshebel, dessen Hebelarm stets dem Abstand zwischen der Angriffsstelle 21 und dem momentanen Drehzentrum des Rollsegmentes 11 entspricht, das mit zunehmendem Verschwenken des Rollsegmentes 11 in Richtung gemäß Pfeil 27 zum Betätigungsende 20 des Rollsegmentes hin wandert, so daß der Hebelarm im Verlaufe der Abrollbewegung immer kürzer wird. Zu Beginn der Öffnungsbewegung des Abrollkörpers 9 wird also die an der Welle 24 aufgebrachte Betätigungskraft auf einen minimalen Wert reduziert, wobei die Betätigungskraft im Verlaufe der Abrollbewegung zunimmt. Während der Abrollbewegung verschiebt sich zwar die Angriffsstelle 21, diese Verschiebungen

sind jedoch derart klein, daß praktisch keine Reibungskräfte auftreten. Zum Öffnen der Leitungsmündung 7 ist also, abgesehen von der Biegearbeit an der Dichtplatte 10, eine ansonsten nur von dem im Hohlraum 5 anstehenden Druck abhängige Betätigungskraft aufzubringen, die während des gesamten Abrollvorgangs einen stetigen Verlauf besitzt. Der Abrollkörper 9 kann nicht beliebig weit gemäß Pfeil 27 verschwenkt werden, da er sich beim Abrollen mit seinem dem Betätigungsende 20 abgewandten Ende dem ersten Schenkel 18 nähert und mit diesem Ende schließlich an den ersten Schenkel anschlägt. Bei dem dargestellten Stellventil hängt der Öffnungsquerschnitt der Leitungsmündung 7 auf nichtlineare Weise vom Stellweg des Abrollkörpers 9, d.h. von dessen Abrollwinkel 28 ab. Dabei kann jede beliebige Abhängigkeit durch beliebige Formgebung der Abrollfläche 16 erreicht werden. Soll das Stellventil ein sogenanntes Stellventil mit exponentieller Kennlinie vom Öffnungsquerschnitt zum Antriebshub sein, d.h. soll jeder Veränderung des Abrollwinkels 28 um einen konstanten Prozentsatz des gesamten Abrollwinkels eine Veränderung des den Öffnungsquerschnitt der Leitungsmündung 7 durchströmenden Mediumflusses um ein konstantes Vielfaches des vor der Verstellung vorhandenen Mediumflusses zugeordnet sein; so braucht man der Abrollfläche 16 nur die Gestalt eines Kreisbogens zu geben, um für Abrollwinkel 28 kleiner als 10° eine gute Annäherung an die exponentielle Kennlinie zu erhalten. Diese Annäherung kann verbessert werden, wenn die Abrollfläche 16 spiralenförmig,

zweckmäßigerweise nach Art einer logarithmischen Spirale gekrümmt ist, derart daß der Abrollradius der Abrollfläche mit zunehmendem Abrollwinkel 28 kleiner wird.

In Abweichung von dem dargestellten Ausführungsbeispiel kann der Abrollkörper auch einteilig ausgebildet sein, so daß in diesem Falle die gekrümmte Abrollfläche von der Dichtfläche gebildet wird und unmittelbar auf der Gegenfläche aufliegt. Ferner ist es auch möglich, nicht den Abrollkörper sondern die Gegenfläche mit einer Krümmung zu versehen, da auch in diesem Falle eine Abrollbewegung stattfinden kann.

Fig. 2 zeigt in der Draufsicht zwei Stellventile gemäß Fig. 1, die seitlich nebeneinander und hierbei spiegelbildlich zueinander angeordnet sind, wobei die beiden Stellventile 30 bzw. 31 zu einer ein Dreiwegeventil bildenden Einheit zusammengefaßt sind. In der Darstellung ist der beiden Stellventilen 30 und 31 gemeinsame Gehäusedeckel weggelassen worden, so daß vom Gehäuse nur der gemeinsame Sockel 32 sichtbar ist. Von jedem Stellventil 30 bzw. 31 ist der erste Schenkel 33 bzw. 34 des dem Hebel 17 in Fig. 1 entsprechenden Winkelhebels sichtbar. Die Schrauben 35 bzw. 36 entsprechen der Schraube 23 des Stellventils gemäß Fig. 1, d.h. mittels der Schrauben 35 bzw. 36 sind die Winkelhebel der Stellventile 30 bzw. 31 mit der beiden Stellventilen gemeinsamen Welle 37 verbunden. Die sich unterhalb den ersten Schenkeln 33 bzw. 34 befindlichen

Rollsegmente 38 bzw. 39 sind gestrichelt eingezeichnet, ebenso wie die Schrauben 40 bzw. 41, die zum Befestigen der Dichtplatten 44 bzw. 45 an den Rollsegmenten 38 bzw. 39 dienen. Die Schrauben 42 bzw. 43 entsprechen der Schraube 14 in Fig. 1, und sie dienen zum Verbinden der Dichtplatten 44 bzw. 45 mit dem gemeinsamen Sockel 32. Beide Stellventile 30 bzw. 31 weisen jeweils einen dem Hohlraum 5 entsprechenden Hohlraum 46 bzw. 47 auf, wobei in den Hohlraum 46 des Stellventils 30 sowohl die von der Dichtplatte 44 beherrschte erste Leitung 48 als auch die zweite Leitung 50 und in den Hohlraum 47 des Stellventils 31 sowohl die von der Dichtplatte 45 beherrschte erste Leitung 49 als auch die zweite Leitung 51 einmünden. Dabei ist die in den Hohlraum 46 mündende zweite Leitung 50 des einen Stellventils 30 mit der ersten Leitung 49 des anderen Stellventils 31 über eine Verbindungsleitung 52 verbunden, so daß insgesamt nur drei voneinander getrennte Leitungen vorhanden sind, nämlich die von der zweiten Leitung 50 des einen Stellventils 30 zusammen mit der ersten Leitung 49 des anderen Stellventils 31 gebildete und an einen Verbraucher anschließbare Verbraucherleitung 53, die von der ersten Leitung 48 des einen Stellventils 30 gebildete Entlüftungsleitung und die von der zweiten Leitung 51 des anderen Stellventils 31 gebildete Zufuhrleitung. Infolge der spiegelbildlichen Anordnung der beiden Stellventile zueinander, aufgrund der sich die ersten Schenkel 33 und 34 nach entgegengesetzten Richtungen erstrecken, und dadurch, daß beide Winkelhebel

gemeinsam auf einer einzigen Welle befestigt sind, ergibt sich, daß die Welle 37 mittels eines Betätigungsgriffes 54 in zwei Endlagen verschwenkt werden kann, wobei in der einen Endlage die erste Leitung 48 des Stellventils 30 verschlossen und die erste Leitung 49 des anderen Stellventils 31 offen ist, während die Anordnung in der anderen Endlage umgekehrt ist. Daher kann in der einen Endstellung des Betätigungsgriffs 54 über die zweite Leitung 51 des Stellventils 31 der Verbraucherleitung 53 ein Druckmedium zugeführt werden, während in der anderen Endstellung des Betätigungsgriffes 54 die Verbraucherleitung 53 über die erste Leitung 48 des Stellventils 30 entlüftet wird. Sowohl die Druckmediumzufuhr zur Verbraucherleitung 53 als auch deren Entlüftung hängen auf nichtlineare Weise vom Stellweg ab, so daß das in Fig. 2 dargestellte Dreiwegeventil als Dreiwegeventil mit exponentiellem Charakter in beiden Richtungen ausgebildet werden kann. Erwähnt sei noch, daß mit 55 bzw. 56 Führungsrippen für die Abrollbewegungen der Dichtplatten 44 bzw. 45 bezeichnet sind. Die beiden Hohlräume 46 und 47 sind gegeneinander durch einen Dichtring 57 auf der Welle 37 abgedichtet, die noch weitere Dichtringe 58, 59 trägt, die zum Abdichten nach außen hin dienen.

A n s p r ü c h e

1. Stellventil, beispielsweise für Servosysteme, mit einem die Mündung einer Leitung beherrschenden Ventilglied, wobei der Öffnungsquerschnitt der Leitungsmündung auf nichtlineare Weise vom Stellweg des Ventilgliedes abhängt, dadurch gekennzeichnet, daß das Ventilglied ein mit seiner Dichtfläche auf einer die Leitungsmündung (7) enthaltenden Gegenfläche (8) aufliegender und hierbei der Leitungsmündung (7) gegenüberliegender Abrollkörper (9) ist, wobei dem Abrollkörper (9) eine Betätigungseinrichtung (Hebel 17) zum Abrollen des Abrollkörpers (9) auf der Gegenfläche (8) zugeordnet ist.

2. Stellventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Abrollkörper (9) eine die Dichtfläche enthaltende Dichtplatte (10) aus elastisch verformbarem Material besitzt, die an sich in bezug auf die Leitungsmündung (7) gegenüberliegenden Stellen einerseits an der Gegenfläche (8) und andererseits an einem Rollsegment (11) des Abrollkörpers (9) befestigt ist, wobei sich das Rollsegment (11) parallel zur Dichtplatte (10) oberhalb dieser über die Leitungsmündung (7) hinweg erstreckt und die der Gegenfläche (8) und der Dichtplatte (10) zugewandte Abrollfläche (16) des Rollsegments (11) in bezug auf die Gegenfläche (8) gekrümmt ist.

3. Stellventil nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtfläche des Abrollkörpers (9) von einer weichelastischen Dichtungsschicht (12) gebildet wird.

4. Stellventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Dichtplatte (10) des Abrollkörpers (9) aus einem dem Rollsegment (11) zugewandten Streifen (13), Band od.dgl. aus Metall, beispielsweise aus Federstahl und aus einer der Gegenfläche (8) zugewandten weichelastischen Dichtungsschicht (12) besteht.

5. Stellventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abrollfläche (16) des Abrollkörpers (9) in bezug auf die Gegenfläche (8) die Gestalt eines Kreisbogens besitzt.

6. Stellventil nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Abrollfläche (16) des Abrollkörpers (9) in bezug auf die Gegenfläche spiralenförmig gekrümmt ist, derart, daß der Abrollradius der Abrollfläche (16) mit zunehmendem Abrollwinkel (28) kleiner wird.

7. Stellventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Abrollfläche (16) nach Art einer logarithmischen Spirale gekrümmt ist.

8. Stellventil nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß der der Gegenfläche (8) abgewandten Oberseite des bei vom Abrollkörper (9) verschlossener Leitungsmündung (7) von der Gegenfläche (8) abstehenden Betätigungsendes (20) des Abrollkörpers (9) ein in Richtung auf die Gegenfläche (8) hin bzw. von dieser weg verschwenkbarer Hebel (17) als Betätigungseinrichtung zugeordnet ist, der am Abrollkörper (9) lose angreift.

9. Stellventil nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß sich der Hebel (17) parallel zum Abrollkörper (9) über dessen gesamte Länge hinweg erstreckt, wobei der Hebel (17) im Bereich seines dem Betätigungsende (20) des Abrollkörpers entgegengesetzten Endes angelenkt ist, so daß dieses Ende des Hebels als Anschlag für den Abrollkörper (9) bei geöffneter Leitungsmündung (7) dient.

10. Stellventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß der Abrollkörper (9) und der Hebel (17) in einem Hohlraum (5) des Stellventils untergebracht sind, der teilweise von der Gegenfläche (8) begrenzt wird, wobei der Hebel (17) ein Winkelhebel ist, dessen erster Schenkel (18) sich über den Abrollkörper (9) hinweg erstreckt und dessen zweiter Schenkel (22) vom dem Betätigungsende (20) des Abrollkörpers entgegengesetzten Ende des ersten Schenkels (18) in Richtung zur Gegenfläche (8) hin abgeht, wobei das freie Ende des zweiten Schen-

kels (22) fest mit einer drehbar gelagerten, das Ventilgehäuse bis nach außen durchdringenden Welle (24) verbunden ist, die parallel zur Gegenfläche (8) und hierbei rechtwinklig zur Längsrichtung des Abrollkörpers (9) verläuft, und wobei in den Hohlraum (5) außer der von dem Abrollkörper beherrschten ersten Leitung (6) eine zweite Leitung (26) mündet, so daß der Abrollkörper (9) den Durchfluß eines Druckmediums von der zweiten Leitung (26) zur ersten Leitung (6) beherrscht.

11. Stellventil nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß es mit einem anderen, gleich ausgebildeten und spiegelbildlich zu ihm angeordneten Stellventil (31) zu einer ein Dreiwegeventil bildenden Einheit zusammengefaßt ist, indem auf seiner Welle (37) neben seinem Winkelhebel der Winkelhebel des anderen Stellventils (31) befestigt ist, wobei sich die ersten Schenkel (33 bzw. 34) der beiden Winkelhebel nach entgegengesetzten Richtungen erstrecken und indem seine zweite Leitung (50) mit der ersten Leitung (49) des anderen Stellventils (31) in offener Verbindung steht und zusammen mit dieser eine zu einem Verbraucher führende Verbraucherleitung (53) bildet, wobei seine erste Leitung (48) als Entlüftungsleitung und die zweite Leitung (51) des anderen Stellventils (31) als Zufuhrleitung für das Druckmedium dient.

21
Leerseite

X

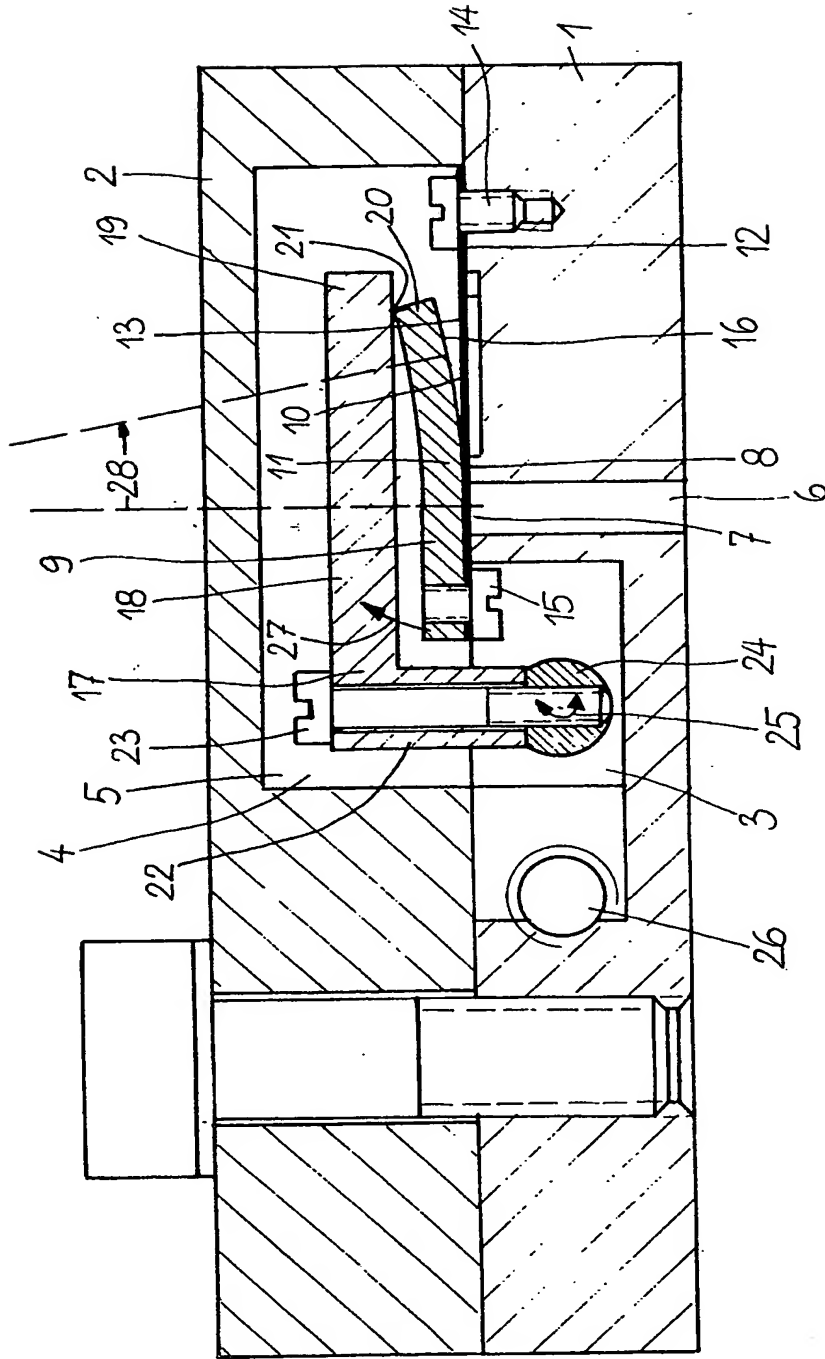


Fig. 1

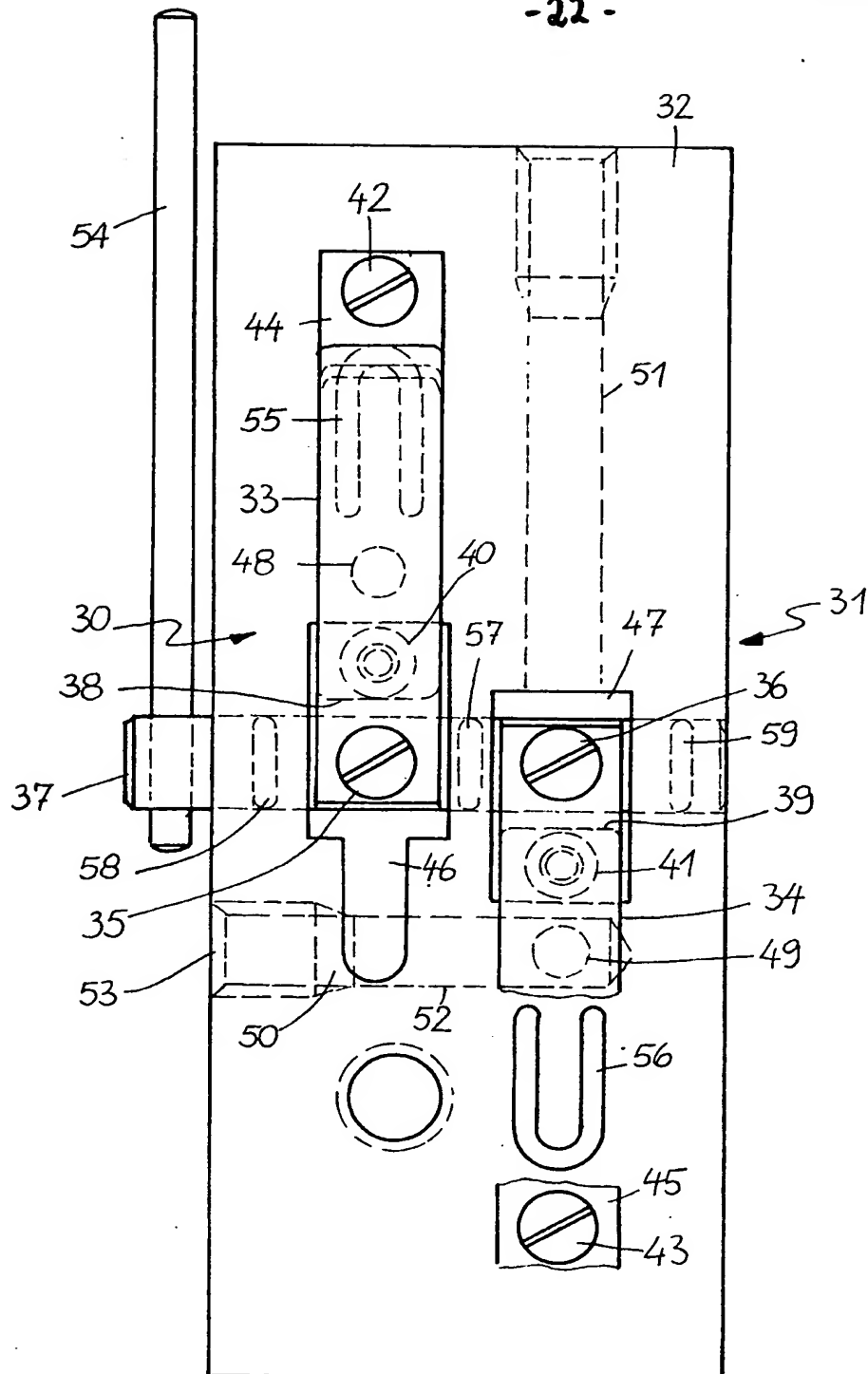


Fig. 2